

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10285797  
PUBLICATION DATE : 23-10-98

APPLICATION DATE : 31-03-97  
APPLICATION NUMBER : 09079572

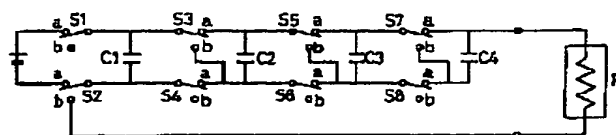
APPLICANT : SONODA KEIKI KOGYO KK;

INVENTOR : KINOSHITA KIYOSHI;

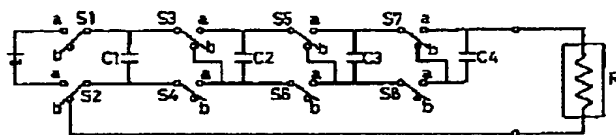
INT.CL. : H02J 1/00 H01G 9/155 H01G 9/28

TITLE : DOUBLE-LAYER CAPACITOR  
CHARGING/DISCHARGING CIRCUIT

(a)



(b)



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To equally perform charging and discharging, using a double-layer capacitor, by connecting a plurality of double-layer capacitors in parallel at charging, and connecting them in series at discharging.

SOLUTION: At charging, each operation switch S1-S8 is connected to the side of each contact a, and double capacitors C1-C4 are connected in parallel (a). Accordingly, by such a constitution, the voltage is divided equally to each double-layer capacitor C1-C4, and for example, the generation power by an independent photovoltaic power generation system can be charged equally. Moreover, at discharging, each operation switch S1-S8 is connected to each contact b, and the double-layer capacitor C1-C4 is connected in series (b), and the electricity stored in each double-layer capacitor is discharged equally, and it is supplied to load R or a capacitor.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-285797

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 2 J 1/00  
H 0 1 G 9/155  
9/28

3 0 6

H 0 2 J 1/00  
H 0 1 G 9/00

3 0 6 L  
3 0 1 Z  
5 3 1

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-79572

(22) 出願日 平成9年(1997)3月31日

(71) 出願人 000156938

関西電力株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号

(71) 出願人 592247805

園田計器工業株式会社

兵庫県尼崎市若王寺3丁目12番15号

(72) 発明者 中澤 孝志

大阪府大阪市北区中之島3丁目3番22号

関西電力株式会社内

(72) 発明者 木下 清

兵庫県尼崎市若王寺3丁目12番15号 園田

計器工業株式会社内

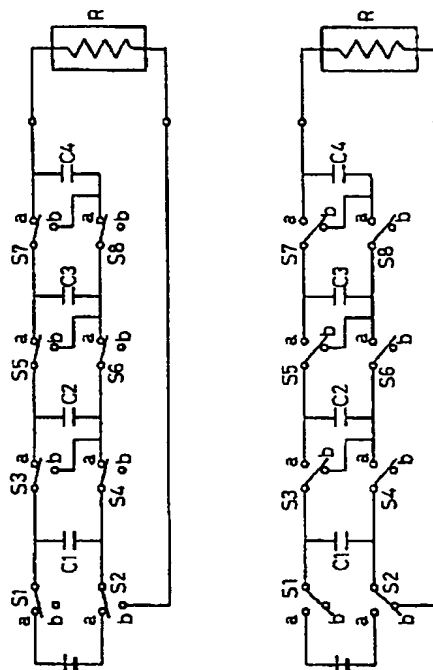
(74) 代理人 弁理士 岡崎 謙秀 (外1名)

(54) 【発明の名称】 2重層コンデンサ充電放電回路

(57) 【要約】

【課題】 2重層コンデンサを用いて充電および放電を均等に行うことのできる、効率の良い2重層コンデンサ放電充電回路を提供する。

【解決手段】 電気を充電および放電するための回路であって、複数個の2重層コンデンサが、充電時には並列接続され、放電時には直列接続される。



(a)

(b)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気を充電および放電するための回路であって、複数の2重層コンデンサが、充電時には並列接続され、放電時には直列接続されることを特徴とする2重層コンデンサ充電放電回路。

【請求項2】 2重層コンデンサの充電時の並列接続および放電時の直列接続の切り換えを、各2重層コンデンサに対して接続された動作切換えスイッチを介して行うことを特徴とする請求項1の2重層コンデンサ充電放電回路。

【請求項3】 請求項1記載の2重層コンデンサ充電放電回路が複数個、回路切換えスイッチを介して接続されていることを特徴とする2重層コンデンサ充電放電回路。

【請求項4】 回路切換えスイッチにより、充電を行う2重層コンデンサ充電放電回路と放電を行う2重層コンデンサ充電放電回路の負荷への接続切り換えが行われることを特徴とする請求項3の2重層コンデンサ充電放電回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、2重層コンデンサの充電放電回路に関するものである。さらに詳しくは、この発明は、独立型太陽光発電システムに有用な、自然放電を抑制することができ、また出力電圧を可変することのできる、効率の良い2重層コンデンサ充電放電回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術とその課題】独立型太陽光発電システムにおいて、発電された電気を貯えるための蓄電池は不可欠であるが、従来より用いられている蓄電池は、その寿命および保守面において問題があった。そこで、蓄電池の代替として、しばしばコンデンサが用いられている。

【0003】図1は、コンデンサによる充電回路を例示したものである。この図1に例示したように、一般に、コンデンサを蓄電池代替として用いる場合は、複数のコンデンサCを直列接続させ、負荷に対応した電圧を供給させる。また、このように直列接続された各コンデンサCを均等に充電する、つまり各コンデンサCへの分担電圧を均一にするために、各コンデンサCに適当な抵抗値を有する抵抗Rを並列に接続させる必要がある。たとえば、30F、2.5VのコンデンサCに対しては、5kΩの抵抗Rが用いられる。

【0004】しかしながら、このような構成を有する充電回路は、時間オーダーの用途には用いることができるものの、独立型太陽光発電システムにおいて通常必要とされる3日程度の不日照補償のような長時間の用途には、時間の経過と共に放電量が非常に大きくなり、自然放電だけで蓄電容量が50%以下となってしまうため、用いることができなかった。

【0005】このため、近年では、このような従来のコンデンサの代替として、2重層コンデンサの適用が検討され、開発されてきている。しかしながら、この2重層コンデンサは、従来のコンデンサよりも蓄積容量が非常に大きいものの、内部抵抗の均一化が困難であり、直列回路を形成して充電を行う場合では、各々の2重層コンデンサの分担電圧が大きく異なってしまうといった問題があった。

【0006】そこで、この発明は、以上の通りの事情に鑑みてなされたものであり、2重層コンデンサを用いて充電および放電を均等に行うことのできる、効率の良い新しい2重層コンデンサ充電放電回路を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、上記の課題を解決するものとして、電気を充電および放電するための回路であって、複数の2重層コンデンサが、充電時には並列接続され、放電時には直列接続されることを特徴とする2重層コンデンサ充電放電回路を提供する。

【0008】また、この発明は、上記の回路において、2重層コンデンサの充電時の並列接続および放電時の直列接続の切り換えを、各2重層コンデンサに対して接続された動作切換えスイッチを介して行うことを一つの好ましい態様としている。さらにまた、この発明は、請求項1記載の2重層コンデンサ充電放電回路が複数個、回路切換えスイッチを介して接続されていることを特徴とする2重層コンデンサ充電放電回路をも提供する。

【0009】また、この発明は、上記の回路において、回路切換えスイッチにより、充電を行う2重層コンデンサ充電放電回路と放電を行う2重層コンデンサ充電放電回路の負荷への接続切り換えが行われることを一つの好ましい態様としている。

## 【0010】

【発明の実施の形態】この発明の請求項1に記載の発明は、電気を充電および放電するための回路であって、複数の2重層コンデンサが、充電時には並列接続され、放電時には直列接続されることを特徴としたものであり、均等に効率よく充電および放電でき、自然放電を抑制することができ、また出力電圧を可変することもできるという作用を有する。

【0011】請求項2に記載の発明は、2重層コンデンサの充電時の並列接続および放電時の直列接続の切り換えを、各2重層コンデンサに対して接続された動作切換えスイッチを介して行うことを特徴としたものであり、請求項1記載の発明の有する作用と同じ作用を有する。請求項3に記載の発明は、請求項1記載の2重層コンデンサ充電放電回路が複数個、回路切換えスイッチを介して接続されていることを特徴としたものであり、請求項1記載の発明の有する作用と同じ作用を有すると同時に、充電および放電を同時に行うことができ、さらに直

流電圧を変圧することができるという作用を有する。

【0012】請求項4に記載の発明は、回路切換えスイッチにより、充電を行う2重層コンデンサ充電放電回路と放電を行う2重層コンデンサ充電放電回路の負荷への接続切り換えが行われることを特徴としたものであり、請求項3記載の発明の有する作用と同じ作用を有する。以下、添付した面に沿って実施例を示し、この発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。

【0013】

【実施例】

(実施例1) 図2は、この発明の一実施例である2重層コンデンサ充電放電回路を例示したものであり、(a)は充電時における回路構成、(b)は放電時における回路構成である。

【0014】この図2(a)(b)において、直流電源のプラス端子およびマイナス端子は、それぞれ動作切換えスイッチS1のa接点および動作切換えスイッチS2のa接点に接続されており、動作切換えスイッチS1のコモンには2重層コンデンサC1の一端および動作切換えスイッチS3のコモンが接続され、動作切換えスイッチS2のコモンには2重層コンデンサC1の他端および動作切換えスイッチS4のコモンが接続されている。動作切換えスイッチS3のa接点には2重層コンデンサC2の一端および動作切換えスイッチS5のコモンが接続され、動作切換えスイッチS3のb接点には動作切換えスイッチS4のa接点および2重層コンデンサC2の他端および動作切換えスイッチS6のコモンが接続されている。動作切換えスイッチS5のa接点には2重層コンデンサC3の一端および動作切換えスイッチS7のコモンが接続され、動作切換えスイッチS5のb接点には動作切換えスイッチS6のa接点および2重層コンデンサC3の他端および動作切換えスイッチS8のコモンが接続されている。動作切換えスイッチS7のa接点には2重層コンデンサC4の一端が接続され、動作切換えスイッチS7のb接点には動作切換えスイッチS8のa接点および2重層コンデンサC4の他端が接続されている。そ

して、動作切換えスイッチS7の一端は一方の出力端子を介して負荷に接続され、動作切換えスイッチS2のb接点が他方の出力端子を介して負荷に接続されている。

【0015】このようなこの発明の2重層コンデンサ充電放電回路では、充電時においては、図2(a)に示したように、各動作切換えスイッチS1～S8は、それぞれのa接点側に接続されて、2重層コンデンサC1～C4が並列接続されるようになる。したがって、このような構成により、各2重層コンデンサC1～C4に、電圧が均一に分担され、たとえば独立型太陽光発電システムによる発電力を、均等に充電することができる。

【0016】また、放電時においては、図2(b)に示したように、各動作切換えスイッチS1～S8は、それぞれのb接点側に接続されて、2重層コンデンサC1～C4が直列接続されるようになり、各2重層コンデンサに貯蔵されていた電気が均等に放電され、負荷Rまたはコンバータに供給される。このように、図2(a)

(b)に示したこの発明の2重層コンデンサ充電放電回路は、各2重層コンデンサC1～C4に対して接続されている動作切換えスイッチS1～S8がそれぞれ充電時および放電時に切り換えられて、2重層コンデンサC1～C4が並列接続および直列接続に切り換えられることにより、効率の良い並列充電および直列放電が行われ、また、自然放電を減少させることができ、さらにまた直列接続の組み合わせにより、出力電圧を任意に変換することができる。

【0017】実際に、図3(a)に示したように2重層コンデンサを並列接続して充電を行った時の各2重層コンデンサの電圧を測定した。表1は、各2重層コンデンサの残量があり、各端子電圧が不均等である場合において、ランダムに電荷を放電させた状態にある2重層コンデンサを並列充電させた時の電圧測定値を示したものである。

【0018】

【表1】

1回目

	初期値	5秒後	10秒後	15秒後	25秒後	35秒後	1分後
C15	1.75	1.60	1.62	1.70	1.78	1.81	2.18
C16	1.93	1.70	1.64	1.70	1.78	1.81	2.18
C17	0.34	1.00	1.40	1.57	1.71	1.75	2.17
C18	2.24	1.86	1.70	1.70	1.79	1.82	2.21
C19	0.25	0.92	1.36	1.54	1.68	1.75	2.18

2回目

	初期値	10秒後	20秒後	40秒後	1分後
C15	1.23	1.32	1.48	1.80	2.07
C16	0.89	1.22	1.44	1.77	2.06
C17	0.11	1.07	1.38	1.76	2.04
C18	0.82	1.22	1.44	1.77	2.06
C19	2.01	1.53	1.54	1.81	2.07

【0019】この表1から明らかなように、1回目、2

回目とも、各2重層コンデンサが均等に充電されている

ことがわかる。また、表2は、各2重層コンデンサの残料がほぼ無い場合において、2重層コンデンサを並列充電させた時の電圧測定値を示したものである。

【0020】

【表2】

	初期値	10秒後	20秒後	30秒後	1分後	2分後	放電時
C15	0.09	0.39	0.57	0.72	1.19	2.00	1.62
C16	0.23	0.39	0.57	0.72	1.18	2.00	1.58
C17	0.16	0.38	0.57	0.73	1.19	1.99	1.57
C18	0.13	0.37	0.56	0.72	1.17	1.99	1.59
C19	0.01	0.35	0.56	0.72	1.19	1.98	1.58

【0021】この場合も、この表2から明らかなように、各2重層コンデンサが非常に均等に充電されていることがわかる。このように、この発明の2重層コンデンサ充電放電回路において、各2重層コンデンサを並列接続させることにより、非常に均等に充電することができる。

(実施例2) 図4は、この発明の別の実施例である2重層コンデンサ充電放電回路を例示したものである。この図4に示した2重層コンデンサ充電放電回路では、図2に示したような2重層コンデンサC5～C9と動作切換えスイッチMcC1とによりなる2重層コンデンサ充電放電回路および2重層コンデンサC10～C14と動作切換えスイッチMcC2とによりなる2重層コンデンサ充電放電回路が、回路切換えスイッチMcD1およびMcD2を介して接続されている。

【0022】また、図5は、図4に示したこの発明の2重層コンデンサ充電放電回路の制御回路を例示したものである。ここで、この図5の制御回路の制御による図4の充電放電回路の動作を説明する。始動ONの信号が入力されると、補助リレーAX1が励磁されて、補助リレーCX1が励磁され、そして動作切換えスイッチMcC1および回路切換えスイッチMcD2が励磁される。この動作切換えスイッチMcC1の励磁により、バンク1の2重層コンデンサC5～C9は5並列接続されて充電が行われ、また、バンク2の2重層コンデンサC10～C14は5直列接続されて各2重層コンデンサC10～C14に貯蔵されていた電気が放電され、回路切換えスイッチMcD2の励磁によりバンク2が負荷Rへ接続されて、2重層コンデンサC10～C14により放電された電気が負荷Rへ供給される。

【0023】一方、補助リレーAX1が励磁されると同時に、充電時間タイマーTL1が設定時間のカウントを始め、設定時間が経過すると、補助リレーCX1が無励磁とされて動作切換えスイッチMcC1および回路切換えスイッチMcD2が無励磁となり、逆に、補助リレーDX1が励磁されて動作切換えスイッチMcC2および回路切換えスイッチMcD1が励磁される。このようにして、動作切換えスイッチMcC1の無励磁により、バンク1の2重層コンデンサC5～C9は5並列接続から5直列接続に切り換えられて各2重層コンデンサC5～C9に貯蔵されていた電気が放電され、回路切換えス

witchMcD1の励磁によりバンク1が負荷Rに接続されて、放電電気が負荷Rに供給され、また、動作切換えスイッチMcC2の励磁によりバンク2の2重層コンデンサC10～C14は5直列接続から5並列接続に切り換えられて充電が行われる。

【0024】またさらに、これと同時に、放電時間タイマーTL2も励磁され、設定された時間がカウントされる。そして、設定時間が経過すると、充電時間タイマーTL1の回路が開いて無励磁とされ、上述とは逆に、補助リレーDX1が無励磁とされて動作切換えスイッチMcC2および回路切換えスイッチMcD1が無励磁となり、逆に、補助リレーCX1が励磁されて動作切換えスイッチMcC1および回路切換えスイッチMcD2が励磁される。これにより、バンク1の2重層コンデンサC5～C9は5直列接続から5並列接続に切り換えられて放電から充電へと切り換わり、また、バンク2の2重層コンデンサC10～C14は5並列接続から5直列接続に切り換えられて充電から放電へと切り換わり、負荷Rへ接続されて放電電気が供給される。

【0025】なお、充放電タイマーの設定時間は、たとえば2重層コンデンサの充電放電特性に合わせて設定される。また、電圧確立リレーVRは2重層コンデンサの充電電源電圧の有無を監視するためのものであり、負荷Rに並列に接続されているコンデンサCaは平滑コンデンサである。この平滑コンデンサCaにより、バンク1の2重層コンデンサC5～C9の接続とバンク2の2重層コンデンサC10～C14の接続とを切り換える時の電圧を平滑させる。

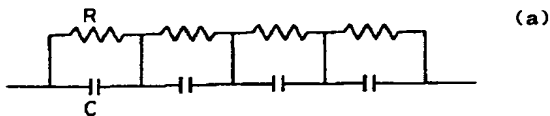
【0026】図4に示した実施例では、動作切換えスイッチMcC1が励磁状態でバンク1の2重層コンデンサC5～C9が5並列接続され充電を行い、動作切換えスイッチMcC2が無励磁状態でバンク2の2重層コンデンサC10～C14が5直列接続されて放電を行っており、回路切換えスイッチMcD1が無励磁状態、回路切換えスイッチMcD2が励磁状態でバンク2が負荷Rに接続されて放電電気が供給されている。

【0027】このように、図4に示したこの発明の2重層コンデンサ充電放電回路では、図5に例示したような制御回路により制御されて、バンク1の2重層コンデンサC5～C9とバンク2の2重層コンデンサC10～C14とは、互いに充電および放電の動作を交互に行い、

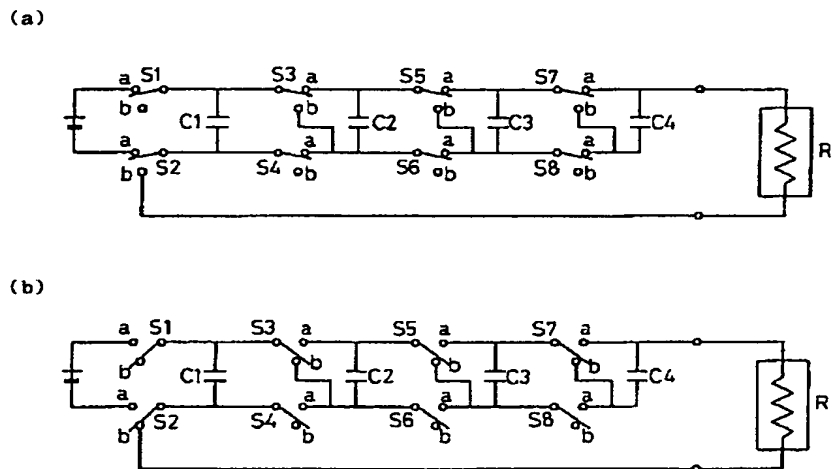
バンク1の2重層コンデンサC5～C9が充電中はバンク2の2重層コンデンサC10～C14が放電して負荷Rに給電し、たとえば任意の設定時間経過後、動作切換えスイッチMcC1およびMcC2と、回路切換えスイッチMcD1およびMcD2とが励磁・無励磁切り換えされることにより、バンク1の2重層コンデンサC5～C9は並列接続に切り換えられて放電を行い、バンク2の2重層コンデンサC10～C14は直列接続に切り換えられて充電を行い、バンク1の2重層コンデンサC5～C9による放電電気が負荷Rに供給されるようになる。このように各2重層コンデンサの接続が直列および並列に切り換えられることにより、常時、バンク1またはバンク2のどちらか一方の2重層コンデンサが充電または放電を行い、充電と放電とを同時に行うことができる。

【0028】さらにまた、各コンデンサが直列および並列に接続されていることにより、直流電圧を変圧することも可能である。なお、図4および図5に示したこの発明の充電放電回路および制御回路においては、有接点のリレーシーケンス回路であるが、電子回路を用いた無接点シーケンスを用いても良いことは言うまでもない。

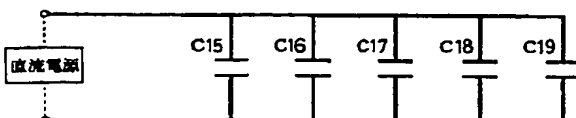
【図1】



【図2】



【図3】



【0029】もちろん、この発明は以上の例に限定されるものではなく、細部については様々な態様が可能であることは言うまでもない。

【0030】

【発明の効果】以上詳しく説明した通り、この発明によって、各コンデンサを均等に充電および放電することができ、自然放電を抑制することができ、また出力電圧を調整することもできる、効率の良い新しい2重層コンデンサ充電放電回路が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のコンデンサの充電回路を例示した回路図である。

【図2】(a)(b)は、各々、この発明の一実施例である2重層コンデンサ充電放電回路における充電時および放電時の回路構成を例示した回路図である。

【図3】2重層コンデンサの並列接続回路を例示した回路図である。

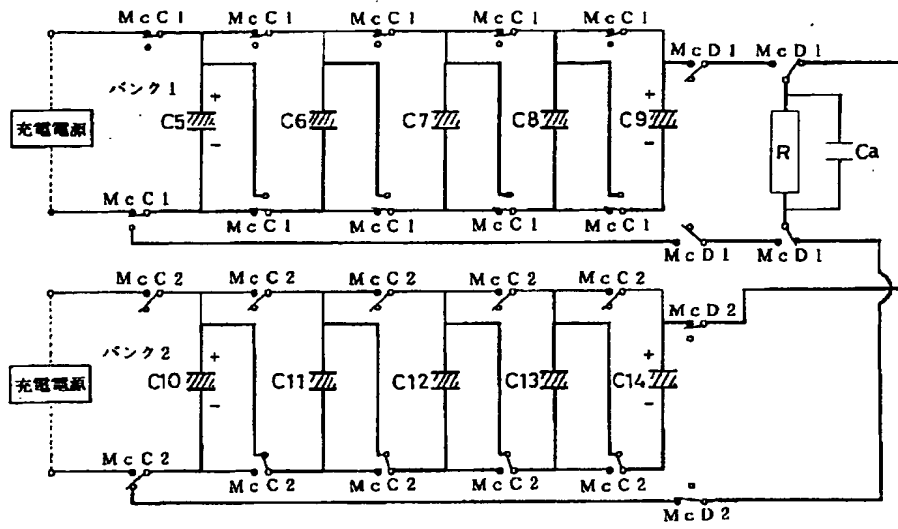
【図4】この発明の別の実施例である2重層コンデンサ充電放電回路を例示した回路図である。

【図5】図3に例示した2重層コンデンサ充電放電回路の制御回路を例示した回路図である。

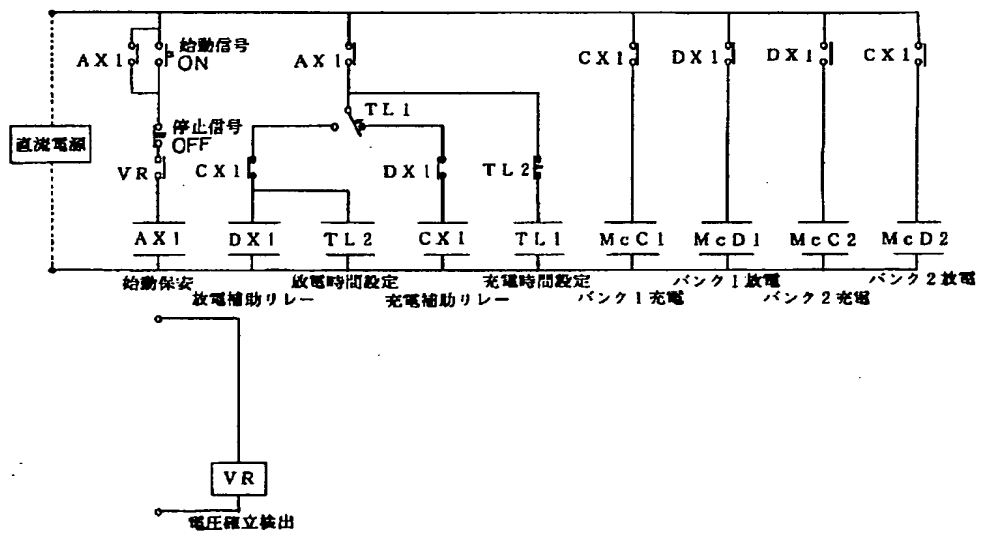




【図4】



【図5】



11

11

11

11